Aus dem Institut für Pathologische Anatomie
der Universität Erlangen
Direktor: Professor Dr. med. E. M ü l l e r

Ein Beitrag zur Retikulumfaserdarstellung mit der Silberimprägnation nach G ö m ö r i

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich - Alexander - Universität

zu Erlangen

vorgelegt

von

Klaus Reichel

aus

Hersbruck

1958

1959 №34

Tag der mündlichen Prüfung: 14.10.1958

L e b e n s l a u f

Am 25.6.1933 wurde ich als zweites von vier Kindern des Arztes Dr. med. Fritz Reichel und seiner Ehefrau Ilse, geb. Gröhegreß, in Hersbruck geboren. Dort besuchte ich von 1939 bis 1943 die Volksschule, anschließend die Oberrealschule, an der ich im Jahre 1951 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1951/52 wurde ich an der Friedrich - Alexander - Universität zu Erlangen immatrikuliert und entschied mich für das Studium der Medizin. Das Physikum bestand ich nach dem Wintersemester 1953/54, das medizinische Staatsexamen nach dem Wintersemester 1956/57.

BIBLIOTHEEK D. UNIV. LEIDEN

Nicht einzeln im Buchhandel *Überreicht vom Verfasser*

Sonderabdruck aus dem

Zentralblatt für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie

1959. Bd. 99

VEB Gustav Fischer Verlag · Jena

Druckerei „Magnus Poser" Jena, V/10/1. Printed in Germany. Lizenznummer ZLN 5089.

Nachdruck verboten

(Aus dem Institut für pathologische Anatomie der Universität Erlangen
Direktor: Professor Dr. med. E. Müller)

Ein Beitrag zur Retikulumfaserdarstellung mit der Silberimprägnation nach Gömöri

Von **K. Elster, K. Reichel** und **M. Roth**

Mit 3 Abbildungen im Text

(Bei der Redaktion eingegangen 25. Oktober 1958)

Die Darstellung der Retikulumfasern im histologischen Schnitt hat nicht nur in der Erforschung feingeweblicher Grundstrukturen wertvolle Dienste geleistet, sondern hat sich auch zu einem unentbehrlichen diagnostischen Hilfsmittel in der pathologischen Anatomie entwickelt. Die von Gömöri angegebene Variation des Bielschowskyschen Verfahrens ist dabei u. E. im „Routinebetrieb" die geeignetste Methode. Allerdings mußten wir — wie auch von anderer Seite berichtet (Voigt, Feyrter u. a.) — immer wieder feststellen, daß ohne zunächst erkennbare Ursache die Färbungen sehr unterschiedlich ausfallen und mithin über eine gewisse Unsicherheit in der Beurteilung sogar diagnostische Irrtümer resultierten. Diese Launenhaftigkeit, die offensichtlich nicht durch augenfällige, grobe Fehler bei der Durchführung der Färbung bedingt ist, war der Anlaß zu nachfolgenden Untersuchungen; dabei wird keineswegs beabsichtigt, eine neue Methode oder weitere Variationen der „Versilberung" zu inaugurieren und die bereits in allzu großer Zahl vorhandenen um eine weitere zu „bereichern"; lediglich soll versucht werden, die optimalen Bedingungen der zweifellos bewährten Methode zu erfassen.

Auf die komplizierten chemisch-physikalischen Vorgänge, die schon Gegenstand mehrerer Arbeiten waren (Clara, Lipp, Voigt u. a.), wobei zumeist Parallelen zur Photographie gezogen wurden, soll nicht näher eingegangen werden. Daß noch eine Fülle ungelöster Probleme vorhanden ist, zeigt aber nicht nur die Vielzahl der im Schrifttum angegebenen Methoden, sondern ist für jeden, der Silberimprägnationen durchführt oder die fertigen Präparate zu beurteilen hat, an den vielfach sehr differenten Färbeergebnissen erkennbar. Die an sich bewährte Gömöri-Methode ist, wie eingangs erwähnt, davon nicht ausgenommen. Dieser unterschiedliche Ausfall der Färbungen (bei gleichbleibender Methodik!) äußerte sich insbesondere in der wechselnd intensiven Imprägnation nicht nur der Faserstrukturen, sondern auch der übrigen Gewebselemente, wie Kerne, Zellmembranen etc., so daß daraus vielfach eine Unsicherheit in der Beurteilung resultierte, die gerade im Hinblick auf den Nachweis einer Faserneubildung außerordentlich störend empfunden wurde. Die in mehreren Jahren gesammelten praktischen Erfahrungen bei der am Einsendungsmaterial routinemäßig durchgeführten Versilberungsmethode nach Gömöri hatten schon erkennen lassen, daß die Güte der Imprägnation vielfach von dem Fixierungsmittel abhängt und weiterhin die in der Vorschrift angegebene Behandlung mit ammoniakalischer Silbernitratlösung, die sich anschließende Wässerung und die Reduktion in der Formollösung gleichsam die kritischste Phase hinsichtlich des Ausfalles der Färbung darstellen. Unsere Versuche hatten deshalb zum Ziel, zu ermitteln:

1. welche Fixierungs- bzw. Härtungsmittel als Vorbehandlung zur Imprägnation am geeignetsten sind,

2. inwieweit das Alter der ammoniakalischen Silbernitratlösung und eine längere Verweildauer in der Lösung für den Ausfall der Reaktion von Bedeutung sind und
3. ob eine „Erschöpfung“ der genannten Lösung sich hinsichtlich der Intensität der Imprägnierung auswirkt.

Material und Methode

Als Untersuchungsmaterial wurden 2 Lymphknoten gewählt, von denen der eine aus dem Sektionsgut von einem nach einem Unfall verstorbenen jungen Mann stammte, während der andere als Frischmaterial von einem an Lymphogranulomatose erkrankten Patienten kurz nach der Exstirpation bearbeitet wurde.

Der Vorversuch zur Überprüfung der Einwirkung verschiedener Fixierungs-(= Härtungs-)flüssigkeiten wurde wie folgt durchgeführt: Aufteilung des Materials in je 10 dünne Gewebsblöcke und Einlegen in folgende Fixierungsmittel (Dauer nach Vorschrift):

1. reines Formol, 5—10%ig,
2. Formol-Alkohol nach Schaffer,
3. reiner, absoluter Äthylalkohol,
4. 3%iges Kaliumbichromat, Formol und Eisessig nach Held,
5. Kaliumbichromat und Formol nach Regaud,
6. Pikrinsäure, Formol und Eisessig nach Bouin,
7. Sublimat, Formol, Eisessig nach Stieve,
8. Sublimat, Kaliumbichromat, Formol nach Maximow,
9. Sublimat, Kochsalz, Trichloressigsäure, Eisessig, Formol nach Heidenhain (Susa),
10. Alkohol, Chloroform, Eisessig nach Carnoy.

Nach abgeschlossener Fixierung und jeweils üblicher Nachbehandlung wurde das Material in der gewöhnlichen Weise in Paraffin eingebettet und von beiden Fällen 5 μ dicke Schnitte, also je 10 unterschiedlich fixierte, angefertigt und diese nach Gömöri gefärbt bzw. imprägniert. Die Herstellung der Silberlösung erfolgte ebenso peinlich genau der Vorschrift entsprechend wie die Imprägnation selbst. Letztere sei in ihren Phasen noch einmal angeführt:

Die entparaffinierten Schnitte kommen aus Aqua dest. in

1.	0,75%ige Kaliumpermanganatlösung	1 Min.
2.	Brunnenwasser, mindestens 3 Portionen	3—5 Min.
3.	2%ige Kaliummetabisulfitlösung	einige Sek.
4.	Brunenwasser, mindestens 3 Portionen	3—5 Min.
5.	2%ige Eisenammonsulfatlösung	1 Min.
6.	Brunnenwasser, 2×2½ Min.	= 5 Min.
7.	Aqua dest., 2×2½ Min..	= 5 Min.
8.	ammoniakalische Silbernitratlösung	1 Min.
9.	Kurzes Auswaschen in 2 Portionen Aqua dest.	5—10 Sek.
10.	4%ige Formalinlösung	5 Min.
11.	Brunnenwasser, mehrmals gewechselt	5 Min.
12.	0,125%ige Goldchloridlösung	10 Min.
13.	kurzes Abspülen in Aqua dest.	3 Sek.
14.	2%ige Kaliummetabisulfitlösung	einige Sek.
15.	1%ige Natriumthiosulfatlösung	1 Min.
16.	gründliches Auswaschen in Brunnenwasser oder unter fließendem Wasser mindestens	10 Min.
17.	Entwässerung in aufsteigender Alkoholreihe	
18.	Xylol in 3 Portionen	
19.	Eindecken mit Caedax	
20.	Trocknen der Präparate im Wärmeschrank.	

Abweichungen von obiger Anleitung betrafen lediglich das Auswaschen mit Brunnenwasser, an dessen Stelle schon seit Jahren an unserem Institut Leitungswasser verwendet wird, das trotz eines ziemlich hohen Chlorgehaltes niemals einen Einfluß auf den Ausfall der Versilberung erkennen ließ.

Da die Phase 9, die Wässerung im Anschluß an den Aufenthalt in der ammoniakalischen Silbernitratlösung, von erheblicher Bedeutung für den Ausfall der Imprägnation ist, haben wir, um konstante Bedingungen zu schaffen und die einzelnen Schnitte besser miteinander vergleichen zu können, diese Zeit auf 7 Sekunden als den Mittelwert angesetzt und während der gesamten Versuchsdauer nicht variiert.

Der Hauptversuch I mit dem Ziel, die Abhängigkeit des Ausfalles der Versilberung vom Alter der verwendeten Lösungen, insbesondere der ammoniakalischen Silbernitratlösung, zu bestimmen, gestaltete sich wie folgt:

Als Versuchsdauer wurde 1 Monat vorgesehen (Altershöchstgrenze der Lösungen mithin 31 Tage). Am Vorabend des Versuchsbeginnes wurden sämtliche zur Gömöri-Imprägnierung notwendigen Flüssigkeiten in der für den ganzen Monat erforderlichen Menge angesetzt, mit Ausnahme der ammoniakalischen Silbernitratlösung; sie wurde am 1. Versuchstag hergestellt. Gefärbt wurde jeden 2. Tag, wobei die Verweildauer in der Silbernitratlösung jeweils um 1 Minute pro Färbetag verlängert wurde. Mitlaufende Kontrollen eines jeden Schnittes hatten während des Versuches eine konstante Verweildauer von 1 Minute in der Silbernitratlösung. Alle weiteren in der Färbevorschrift angegebenen Zeiten wurden unverändert gelassen, insbesondere das Auswaschen nach der Behandlung mit Silbernitrat (Phase 9) mit 7 Sekunden. An jedem Färbetag wurden 8 Versuchs- und 8 Kontrollschnitte versilbert. Nach Abschluß der Färbungen wurden die Lösungen weggegossen, die Färbetröge mit Aqua dest. ausgespült und dann damit angefüllt bis zum nächsten Färbetag stehengelassen.

In der 2. Hauptversuchsreihe wurden die gleichen Färbephasen durchgeführt, nur mit dem Unterschied, daß die am 1. Tag verwendeten Lösungen nach der Färbung nicht weggegossen und an jedem weiteren Färbetag erneuert, sondern in den Färbetrögen blieben und immer wieder benützt wurden. Die Anzahl der im Versuch befindlichen Schnitte war die gleiche wie in der 1. Hauptversuchsreihe, in diesem Hauptversuch wurde Phase 8 ebenfalls um je eine Minute verlängert, in der Kontrolle konstant 1 Minute eingehalten. Zusätzlich zu diesen Schnitten wurden in diesen Lösungen allerdings noch die vom Einsendungsgut anfallenden Präparate (25 Schnitte) mitgefärbt. Es ist noch zu bemerken, daß eine Schicht metallischen Silbers, die sich in den ersten Tagen auf der Oberfläche der Silbernitratlösung ansammelte, jeweils mit Fließpapier sorgfältig entfernt wurde.

Ergebnisse

Zur Beurteilung der Präparate hinsichtlich der Güte der Imprägnation und mithin ihrer bestmöglichen Verwertbarkeit in der Diagnostik wurden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

1. eine gleichmäßige grauschwarze Tönung der Schnitte bei makroskopischer Betrachtung,
2. eine klare kontrastreiche Darstellung der retikulären Faserelemente, die in ihrem gesamten Verlauf geschwärzt sein sollen,
3. eine rostbraune Färbung kollagener Fasern,
4. eine schiefergraue Anfärbung der zellulären Elemente mit gut abgrenzbarem Kern (Abb. 1).

Zunächst die Ergebnisse der Versuchsreihe zur Ermittlung der geeignetsten Fixierungsflüssigkeit auf Grund der oben angeführten 4 Kriterien in der Reihenfolge ihres qualitativen Ausfalles:

Formol-Alkohol nach Schaffer,
reiner, absoluter Äthylalkohol,
reines Formol, 5—10%ig,
Alkohol, Chloroform, Eisessig nach Carnoy,
danach folgen mit Abstand die Kaliumbichromat und Pikrinsäure enthaltenden Gemische 4, 5 und 6
und schließlich, nur bedingt verwertbar, die Sublimat enthaltenden Flüssigkeiten 7, 8 und 9.

Die Ergebnisse der Hauptversuchsreihen haben wir graphisch dargestellt:

Auf der Abszisse sind die Färbetage und mithin das Alter der Lösungen aufgezeichnet. Der in der Ordinate als Optimum angegebene schraffierte Bezirk umfaßt den Bereich, in dem das Färbeergebnis den oben aufgestellten Forderungen entsprach. Die darüberliegenden Kurvenanteile sollen anzeigen, daß eine zu intensive Imprägnierung vorlag mit Vergröberung der Faserelemente durch körnig-schollige Anlagerungen bzw. reiserbesenartige

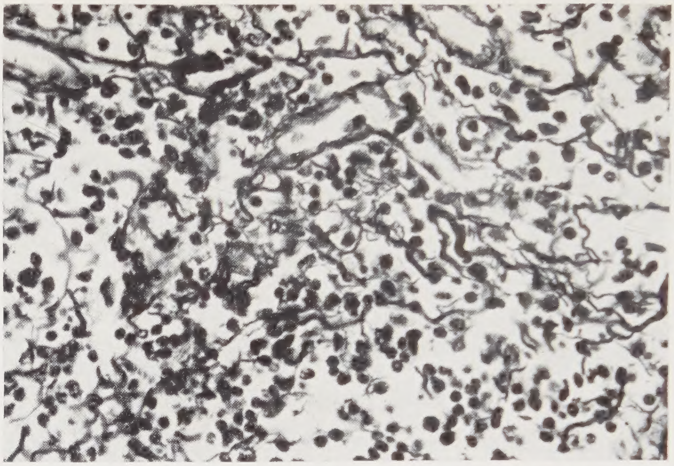


Abb. 1. Gleichmäßige Imprägnation der Retikulumfasern mit den feinsten Verzweigungen; zelluläre Elemente homogen geschwärzt, Kern zumeist gut abgrenzbar: „Idealbild". Fixierung nach Schaffer (Vergr. 560×).

„Aussprossungen", so daß die Faserkonturen unscharf begrenzt waren und darüber hinaus auch Faserverästelungen vorgetäuscht wurden. Weiterhin zeigten derartige Schnitte auf den Zellgrenzen protuberanzenartige körnige Anlagerungen und nahezu eine homogene Schwärzung der ganzen Zelle, in der dann zumeist kein Kern mehr abgrenzbar war (Abb. 2).

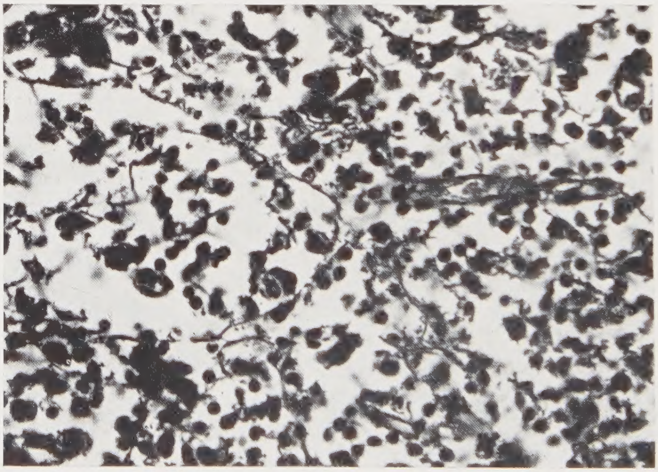


Abb. 2. Zu dichte Schwärzung mit körniger Ablagerung, reiserbesenartige Verzweigungen an Retikulumfasern und Zellen. Zu „junge" Lösung. Fixierung: reines Formol (Vergr. 560×).

Mit den unterhalb des „optimalen Raumes" gelegenen Kurvenanteilen wurden die Schnitte erfaßt, bei denen die Imprägnationsdichte zu gering war. Hier waren die Faserelemente wohl vielfach scharf konturiert dargestellt, doch deckte die Betrachtung bei stärkerer mikroskopischer Vergrößerung eine ungleichmäßige Imprägnierung im Faserverlauf auf. So wechselten nicht nur plumpe und zarte Abschnitte regellos ab, sondern es waren vielfach

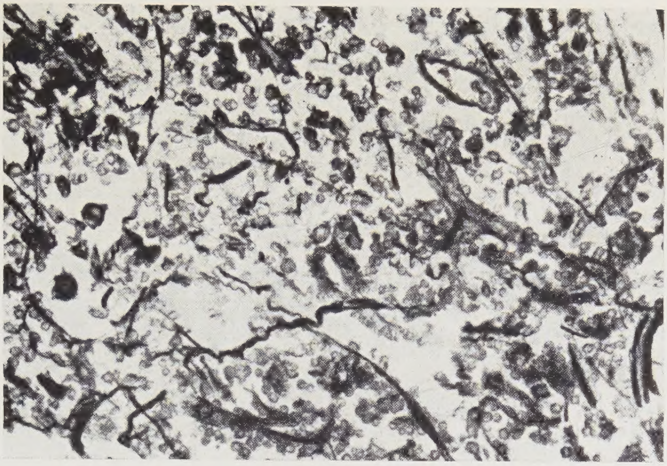
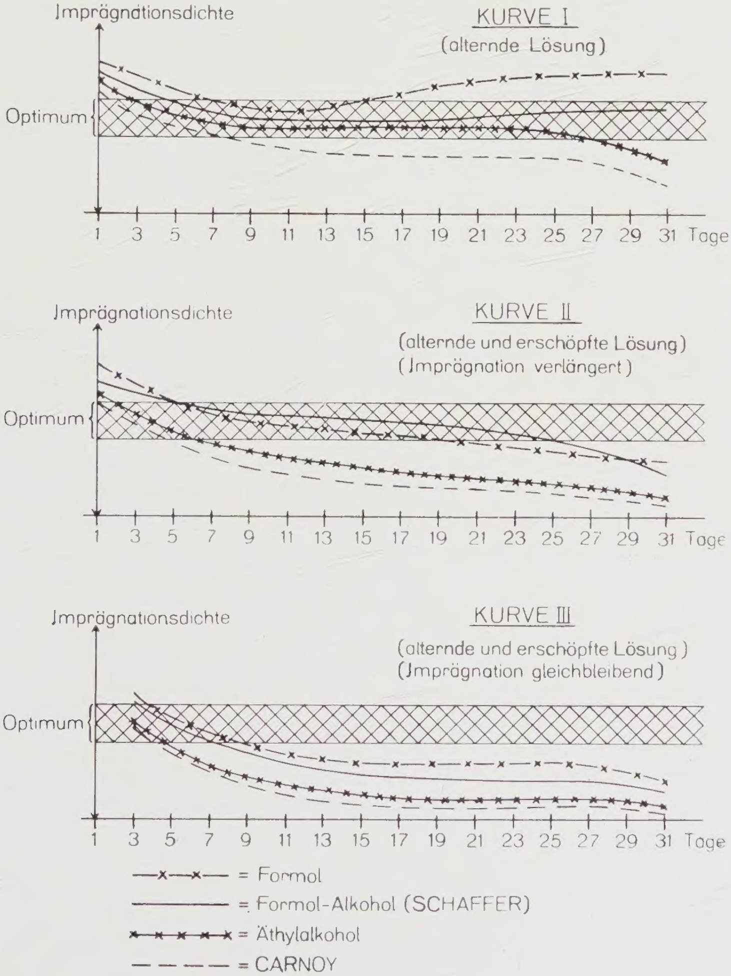


Abb. 3. Flaue Imprägnation, dem „ausgewaschenen“ Bild entsprechend mit Vortäuschung von Faserbruchstücken. Fixierung: Äthylalkohol. Erschöpfte Silbernitratlösung (Vergr. 560×).



Kurve I—III.

auch Lücken bzw. Unterbrechungen erkennbar, die auf eine fehlende Imprägnation schließen lassen können. In diesen Schnitten erschien das gesamte retikuläre und zelluläre Grundgefüge aufgelockert, so daß ein „ausgewaschenes" Bild resultierte (Abb. 3).

In Kurve I ist das Ergebnis der 1. Hauptfärbereihe mit ihrer Kontrolle dargestellt. Bei der Prüfung der Abhängigkeit des Ausfalles der Imprägnation vom Alter der Lösungen zeigte es sich, daß die Kontrollschnitte mit gleichbleibender Färbezeit in Phase 8 kein wesentlich anderes Bild boten als die Präparate, bei denen die Verweildauer in der Silbernitratlösung an jedem Färbetag verlängert wurde. Auf eine gesonderte graphische Darstellung konnte deshalb verzichtet werden.

In der Kurve II (2. Hauptversuch) sind die Einflüsse bzw. Auswirkungen einer Alterung und Erschöpfung der Lösung mit dem Versuch einer Kompensation durch eine längere Imprägnationsdauer aufgezeigt. Die Kontrollergebnisse (gleichbleibende Färbedauer) gibt die Kurve III wieder.

Besprechung der Befunde

Die Versuchsreihen zur Bestimmung der für eine Gitterfaserimprägnation günstigsten Fixationsmittel ließen zunächst entsprechend den Angaben in der Literatur erkennen (Lipp, Voigt, Romeis), daß die Fixierung bzw. Härtung mit Formol-Alkohol, reinem Äthylalkohol, mit Formol und dem Gemisch nach Carnoy die günstigsten Resultate ergibt. Bei einer graduellen Abstufung der Ergebnisse konnten wir allerdings nicht die Angabe Gömöris bestätigen (zit. bei Romeis), daß eine Fixierung mit dem Carnoyschen Gemisch das beste Färbeergebnis verspricht. Vielmehr konnten wir dieses Fixationsmittel unter den für die Hauptversuche ausgewählten erst an die 4. Stelle setzen. Daß diese Einstufung zu Recht bestand, lassen auch die Ergebnisse der anderen Versuchsreihen erkennen (siehe graphische Darstellungen). Allerdings ist zu betonen, daß erhebliche graduelle Unterschiede bei diesen 4 Fixationsmitteln keineswegs vorlagen und eine Abstufung nur unter kritischer Wertung auch feinster Nuancen im Imprägnationsbild erfolgte.

Bemerkenswert und von praktischer Bedeutung scheint uns das durch diese Versuchsreihe gewonnene Ergebnis hinsichtlich der Verwertbarkeit des Maximow-Gemisches. Diese Fixierungslösung, die so ausgezeichnete färberische Resultate insbesondere bei der Giemsa-Färbung ergibt, versagt als Härtungsmittel bei der Silberimprägnation nach Gömöri. Die Faserdarstellung ist so unzulänglich, daß wir schon auf Grund unseres Vorversuches auf eine weitere Prüfung verzichteten. Diese Unzulänglichkeit des bei Untersuchungen von Organen der Blutbildung einschließlich des lyphatischen Gewebes so bewährten Fixationsmittels ist um so bedauerlicher, als gerade hierbei (Leukosen, Lymphogranulomatose, Retikulosen) zur Ergänzung der Giemsa-Präparate die Silberimprägnation gehört. Selbstverständlich ist die Fixierung entsprechender Gewebsblöcke in verschiedenen Lösungen ein Ausweg, doch ist er nicht befriedigend, wenn Wert auf lokalisatorische Identität bei der Auswertung gelegt wird. Als Ergebnis des Vorversuches kann mithin festgehalten werden, daß für die Silberimprägnation von Retikulumfasern die Fixierungsmittel am geeignetsten sind, die Alkohol und Formol als integrierende Bestandteile enthalten.

Betrachten wir das Ergebnis der 1. Hauptfärbereihe, die vorwiegend zum Studium der Einflüsse des Alters der Lösungen angesetzt war, so zeigte sich zunächst als auffälligster Befund, daß die Imprägnationsdauer, d. h. die Verweildauer in Phase 8, nahezu ohne Einwirkung auf die Färbeergebnisse blieb; selbst bei einer Verweildauer bis zu 16 Minuten boten diese Schnitte gegenüber den nach Vorschrift mit 1 Minute gefärbten keine wesentlichen Unterschiede. Mithin kann man auf Grund dieses Ergebnisses hinsichtlich der Verweildauer der Schnitte in der Silbernitratlösung unbesorgt etwas „großzügiger" verfahren.

Weniger einheitlich und unkompliziert sind die Ergebnisse über den Alterseinfluß allein. So geht aus Kurve I hervor, daß mit zunehmendem Alter wohl eine Qualitätsminderung der Imprägnation resultiert, daß diese Minderung aber in Abhängigkeit vom Fixierungsmittel sich gleichsam gegensätzlich manifestiert. Eindeutig ist erkennbar, daß die „zu junge" Lösung wegen einer zu dichten Imprägnation nicht geeignet ist; dann zeigt sich — um beim Verlauf der Kurve zu bleiben —, daß die 4 in Rede stehenden Fixierungsmittel durchweg bei einem Alter von ungefähr 3—15 Tagen günstige Resultate ergaben, wobei eine

Verlagerung des Formol-Alkoholgemisches und des reinen Alkohols im optimalen Raum zum höheren Alter hin erkennbar ist. Während nunmehr insbesondere bei der Carnoyschen Lösung die Abnahme der Imprägnationsdichte als Ausdruck der Alterung der Silberlösung anzusehen ist, zeigen die formolfixierten Schnitte eine gegensätzlich Reaktion. Die Deutung dieses Vorganges ist u. E. nur mit der Annahme möglich, daß eine spezifische Formolwirkung vorliegt, wobei offen bleiben muß, auf welche chemisch-physikalischen Prozesse dieses Phänomen zurückzuführen ist. Für diese Annahme spricht auch das allerdings in nur erheblich geringerem Ausmaß erkennbare gleichsinnige Verhalten der mit der Schafferschen Lösung (Alkohol—Formalin 2:1) vorbehandelten Schnitte.

Der Schluß, der für die Praxis aus dieser Versuchsreihe zu ziehen ist — außer der schon zuvor betonten Eigenschaft der Härtungsmittel —, ist mithin der, daß die ammoniakalische Silbernitratlösung etwa 8 Tage vor dem Gebrauch anzusetzen ist.

Mit der 2. Hauptversuchsreihe, deren Ergebnisse in Kurve II und III dargestellt sind, wurde der Einfluß des Alters und der Erschöpfung der Lösungen geprüft. Dabei wurde wiederum das Hauptaugenmerk auf die ammoniakalische Silbernitratlösung gerichtet. Hier zeigte sich nun recht eindeutig, daß bei gleichbleibender Imprägnierungsdauer (Kurve III) der sogenannte Erschöpfungsfaktor eine wesentliche Rolle spielt. Während die Formalin enthaltenden Fixierungsgemische bei der 7 Tage alten Lösung noch verwertbare Präparate ergaben, verringerte sich die Imprägnationsdichte bei den mit Alkohol und Carnoyscher Lösung gehärteten Gewebsstücken bereits merklich am 5. Tag. Bei der 11 Tage alten Lösung zeigten dann auch die mit den geeigneten Fixierungsmitteln vorbehandelten Schnitte das „ausgewaschene" Bild, das eine sichere Beurteilung der Faserstruktur nicht mehr erlaubt. Bei diesen Präparaten besteht dann die zuvor schon erwähnte Fehldeutung von Faserbruchstücken.

In Kurve II ist erkennbar, daß der Erschöpfungsfaktor durch eine Verlängerung der Imprägnationszeit beeinflußt werden kann. So ist eine Verlängerung der „Lebensdauer" der Silbernitratlösung insbesondere wiederum bei den formol- und formol-alkoholfixierten Präparaten möglich. Eine 17 Tage alte Lösung ergab bei 9 Minuten Färbedauer doch verwertbare Schnitte. — Gleichsam als Nebenbefund konnte festgestellt werden, daß auch das Kaliummetabisulfit (Phase 3) Erschöpfungserscheinungen erkennen ließ, so daß auch hier die Verweildauer in der Lösung verlängert werden mußte.

Ziehen wir den praktischen Schluß aus diesen beiden Versuchsreihen, so kann festgestellt werden, daß die Ergebnisse eine Bestätigung der bekannten Erschöpfungserscheinungen der ammoniakalischen Silbernitratlösung erbrachten, daß aber bis zu einem Alter von 8 Tagen am formol- oder formol-alkoholfixierten Material noch eine genügende Imprägnationsdichte erreicht werden kann. Darüber hinaus ist die Erschöpfung bis zu einem gewissen Grade durch Verlängerung der Imprägnationsdauer kompensierbar.

Zuletzt noch ein Wort zu dem vieldiskutierten Problem der Verwendung von Brunnen- oder Leitungswasser (siehe Färbevorschrift): wir haben bei unseren Versuchsreihen durchweg Leitungswasser (das einen wechselnden Chlorgehalt aufweist) verwendet; wenn es verlangt wurde, natürlich Aqua dest. Damit sollte keineswegs diese Problematik — die u. E. allerdings vorwiegend bei der Versilberung nervöser Strukturen vorhanden ist — negiert werden; doch wollten wir von der Grundkonzeption, der praktischen Erprobung unter den alltäglichen Bedingungen des Routinebetriebes, nicht abweichen. Wenn unsere Versuchsanordnung auch keine Vergleichsmöglichkeit über eventuelle Unterschiede bei Verwendung von Brunnen- oder Leitungswasser bot, so ließen die Färbeergebnisse zumindest erkennen, daß selbst mit stärker gechlortem Leitungswasser eine Silberimprägnation retikulärer Fasern möglich ist, die den Anforderungen hinsichtlich einer diagnostischen Beurteilung von Fasergrundstrukturen oder Faserneubildung durchaus gerecht wird.

Zusammenfassung

Die Imprägnation nach Gömöri zur Darstellung der Retikulumfasern ist wegen ihrer einfachen Durchführung eine häufig angewandte, recht zuverlässige Methode; sie ist jedoch, wie fast alle „Versilberungen", nicht frei von „Launen". Durch systematische Fixierungs-

und Färbeversuche wurde erstrebt, die für diese Imprägnationsmethode optimalen Bedingungen zu erfassen. Die Ergebnisse der Versuchsreihen sind — vielfach in Abweichung von Vorschriften und Angaben im Schrifttum — folgende:

1. Als Fixierungsmittel sind am besten geeignet, in gradueller Abstufung, Formol-Alkohol nach Schaffer, Äthylalkohol, Formol und mit Abstand das Carnoy-Gemisch. Das Maximow-Gemisch ist praktisch nicht verwertbar.
2. Die Abhängigkeit des Färbeergebnisses vom Alter der Silbernitratlösung kommt insofern zum Ausdruck, daß die zu „junge" Lösung eine zu dichte und zu intensive Schwärzung verursacht mit körnigen Auflagerungen und Sproßbildungen, während die 3—15 Tage alte Lösung die besten Resultate ergibt. Das Ansetzen der Silbernitratlösung ist mithin schon etwa 8 Tage vor dem Gebrauch angezeigt.
3. Die Überprüfung des Erschöpfungsfaktors durch ständige Weiterbenützung der gleichen Silbernitratlösung zeigte insbesondere bei dem mit Alkohol und der Carnoyschen Lösung fixierten Gewebe eine Abnahme der Imprägnationsdichte bereits am 5. Tag. Das „ausgewaschene" Bild mit der Vortäuschung von Faserbruchstücken war beim formalin- bzw. formol-alkoholfixierten Material jedoch erst ab dem 11. Tag erkennbar. Der Erschöpfungsfaktor ist durch eine Verlängerung der Imprägnationszeit bis zu einem gewissen Grad kompensierbar und wirkt sich bei Gewebsschnitten, die mit fomalinhaltigem Material fixiert wurden, erst wesentlich später aus.

Literatur

Clara, M., Z. Zellforsch. usw. **37**, 389 (1952). — **Feyrter, F.**, Virchows Arch. **320**, 551 (1951). — **Lipp, W.**, Protoplasma **40**, 275 (1951). — **Lipp, W.**, Z. Mikrosk. **61**, 38 (1952). — **Romeis, B.**, Mikroskopische Technik, 15. Auflage (München 1948). — **Voigt, G. E.**, Habil.-Schrift Jena 1952.

Anschrift des Verfassers: Dr. K. Elster, Inst. f. pathol. Anatomie, Erlangen.